

# On the Variable 10 Sagittae $19^h 49^m 25^s +16^\circ 15' 4''$ (1855).

Among the variable stars observed by me during 1885 and 1886 is 10 Sagittae whose variability was discovered by Mr. J. E. Gore last autumn. Following is a determination of the elements of its light fluctuations from a discussion of all the suitable data.

My comparison stars and light scale are:

*	Name	$\alpha$ 1855.0	$\delta$ 1855.0	L
<i>a</i>	14 Sagittae	$19^h 56^m 52^s$	$+15^\circ 38' 4''$	10
<i>b</i>	11 "	51 11	16 24.7	8
<i>c</i>	13 "	53 30	17 7.2	5.5
<i>d</i>	"	45 55	18 17.5	3
<i>e</i>	"	51 40	16 6.4	0
var.	10 "	19 49 25	$+16^\circ 15' 4''$	11.3

The limited series of observations furnishes the following first approximation to the light curve.

## Before Maximum:

$-3^d 0$	L = 3.0	$-1^d 0$	L = 8.5
$-2.5$	" = 3.2	$-0.5$	" = 10.3
$-2.0$	" = 3.8	0.0	" = 11.0
$-1.5$	" = 5.2		

## After Maximum:

$0^d 0$	L = 11.0	$+3^d 0$	L = 6.8
$+0.5$	" = 10.5	$+3.5$	" = 6.1
$+1.0$	" = 9.1	$+4.0$	" = 5.0
$+1.5$	" = 8.4	$+4.5$	" = 3.9
$+2.0$	" = 7.8	$+5.0$	" = 3.2
$+2.5$	" = 7.3	$+5.5$	" = 3.0

Of course the light of the comparison stars and the light curve are as yet very imperfectly ascertained. However the relatively rapid increase of light, and the inflection of the decreasing light curve which are characteristic features of this class of variables, are tolerably well marked.

By the use of this light curve are deduced the observed times of maxima and minima marked C in the succeeding schedule.

A comparison of Mr. Gore's magnitude estimates and times of maxima and minima (M. N. 46.108) leads me to think that his observations deserve a more refined reduction than he appears to have given them. I have therefore re-discussed them, and the resulting times are marked G in the following table. I find from his observations a mean light curve which coincides with that given above in a most satisfactory manner, and by means of it I have been enabled to utilize his earlier estimates, establish their epochs very certainly, and thus unite them with the more recent ones in the determination of the period.

The star is contained in the Harvard and the Oxford photometric Catalogues. The five measures and one estimate of 1881 in the former authority, are united to deduce Epoch 204, and the two measures of 1880, — one of which, fortunately, fell near maximum, the other near minimum — to deduce Epoch 161. The estimates of 1882 Nov. 4 and 1883 Jan. 3 were made very near the horizon, and in circumstances which make them of little value.

Pritchard's single measurement was on 1883 Aug. 28.4. From his measurement of the stars *a*, *b* and *c* on the same night I infer that the variable was equal to 9 of my light scale, and decreasing, so that by the light curve the maximum E 292 occurred 1883 Aug. 27.4.

In assigning the weights, it needs to be said that, from an investigation made for another purpose I have found the probable error of a single night's measurement of magnitude to be  $\pm 0^m 17$  for the Harvard photometer, and  $\pm 0^m 10$  for the Oxford wedge; while the probable error of a single observation by Argelander's method, by the concurrent experience of various observers, is not over  $\pm 0^m 06$ . In fact it is sufficiently manifest that the Harvard photometric observations scarcely possess the precision requisite to fix advantageously the epochs of maximum and minimum where the range of fluctuations is as limited as in the majority of the short period variables.

The weights in the table are allotted according to the best judgement that could be formed from the number, distribution, and intrinsic accuracy of the observations united in each observed epoch.

E	Greenw. M.T.	Obs.	Wt.	O—C
---	--------------	------	-----	-----

## Observed Maxima.

0	1876 Dec. 14.4	G	$\frac{1}{2}$	$+0^d 6.1$
123	1879 Oct. 10.4	"	$\frac{1}{2}$	$-0.45$
161	1880 Aug. 23.9	H	$\frac{1}{2}$	$-0.49$
204	1881 Aug. 20.1	"	2	$+0.25$
260	1882 Dec. 2.4	E	$\frac{1}{2}$	$+0.13$
292	1883 Aug. 27.4	O	$\frac{1}{2}$	$-0.12$
339	1884 Sept. 24.4	G	$\frac{1}{2}$	$-0.10$
387	1885 Oct. 31.73	"	1	$-0.14$
388	" Nov. 9.40	"	2	$+0.15$
389	" " 17.04	"	3	$-0.60$
390	" " 26.00	"	1	$-0.02$
391	" Dec. 4.77	"	2	$-0.37$
"	" " 4.40	C	2	0.00
392	" " 13.12	G	1	$+0.34$
"	" " 13.12	C	3	$+0.34$
393	" " 21.65	G	1	$+0.49$
"	" " 21.04	C	2	$-0.12$
394	" " 29.46	G	1	$-0.09$
"	" " 29.95	C	2	$+0.40$
395	1886 Jan. 6.46	"	1	$-0.47$
411	" May 20.80	"	3	$-0.25$

## Observed Minima.

389	1885 Nov. 14.56	G	3	$-0.08$
390	" " 23.05	"	1	$+0.03$
391	" Dec. 1.33	"	2	$-0.07$
392	" " 9.81	"	2	$+0.03$
393	" " 18.13	"	1	$-0.03$
394	" " 26.40	"	1	$-0.15$
408	1886 April 23.21	C	2	$+0.31$
409	" May 1.27	"	3	$-0.02$
410	" " 8.49::	"	$\frac{1}{2}$	$-1.18::$
411	" " 16.68::	"	$\frac{1}{2}$	$-1.37::$

The concluded values of the elements of the light variations are

$M = 1885 \text{ Dec. } 4^d 9^h 36^m \text{ Gr. M.T. } + 8^d 9^h 11^m 0 (E-391)$   
or, reckoned from the Julian epoch

$M = 2409880.40 \text{ Gr. M.T. } + 8^d 38^m 26^s (E-391).$

Duration of increase  $= 3^d 00$

» » decrease  $= 5.38$

Cambridge, Mass., 1886 July 11.

Limits of variation  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Maximum } L = 11.0 = 5.6 \text{ mag.} \\ \text{Minimum } \text{ } = 3.0 = 6.4 \text{ } \end{array} \right.$

The comparison with these elements is given in the O—C column.

It is likely that the period will prove to be within a couple of minutes of the truth, the epoch within three hours, so that no serious deviation of these elements will develop for at least one or two years to come.

*S. C. Chandler, jr.*

## Ueber eine Beobachtung des Planeten (29) Amphitrite aus dem Jahre 1847, nebst Bemerkungen über eine muthmassliche Beobachtung des Planeten (192) Nausikaa aus demselben Jahre.

Bei der Bearbeitung der vierten Section des Bonner Sternverzeichnisses habe ich in älteren Catalogen mehrere Sternörter gefunden, zu denen ich bis jetzt weder unmittelbar, noch unter Annahme plausibeler Fehler, am Himmel passende Objecte auffinden konnte. Zu diesen gehört die in Lamont's Supplementband XIII S. 180 aufgeführte Nummer 726, welche auf einer Beobachtung in der Münchener Zone 400, 1847 Aug. 12, beruht. Nach manchen Versuchen, diese Beobachtung zu erklären, glaubte ich endlich in ihr eine Beobachtung der Amphitrite zu erkennen. Eine genauere Rechnung hat dies nun nicht bestätigt, hingegen gezeigt, dass der Planet in der Nähe gestanden hatte, innerhalb der Grenzen der Münchener Zone 400, und dass er thatsächlich in dieser beobachtet ist. Sein damaliger Ort ist aber schon ausserhalb der Grenze der hiesigen Arbeit, so dass ich also ohne den glücklichen Zufall, dass ein anderer, benachbarter Sternort eine eingehende Untersuchung erforderte, schwerlich Veranlassung gehabt hätte, mich mit dem erwähnten Sterne, a. a. O. Nr. 695, zu beschäftigen.

Neben dem Umstande, dass an dem Orte von Lamont 695 weder, wie ich neuerdings erfahren habe, von Herrn Dr. Bauschinger in München, noch vor Kurzem hier im dunkeln Felde des Meridiankreises von Herrn Dr. Deichmüller ein Stern gesehen werden konnte, werden folgende Angaben hinreichend sein, um die Identität mit der Amphitrite zu beweisen.

Die Beobachtung lautet:

M. Z. 400 Fad. 3  $21^h 6^m 11^s 9$   $24^{\circ} 21' 8''$

und nach gefälliger Privatmittheilung von Herrn Professor Seeliger folgt aus ihr, gemäss der neuen, noch nicht veröffentlichten Reduction der Münchener Zonen der mittlere Ort:

$1880.0 \ 21^h 8^m 49^s 95$   $-23^{\circ} 22' 27.5''$ .

Mit Benutzung der Reductionselemente des Berliner Jahrbuchs für 1847 berechne ich hieraus, einschliesslich einer Correction von  $+5.34$  für Parallaxe, den geocentrischen scheinbaren Ort für die Culminationszeit zu München:

$1847 \text{ Aug. } 12 \ 21^h 6^m 59^s 20$   $-23^{\circ} 29' 38.9''$ .

Die Entfernung von der Erde ist hier aus einer vorläufigen Rechnung genommen,  $\log A = 0.1976$ . Ihr entspricht die Aberrationszeit  $-13^m 46^s$ , folglich soll der obige

scheinbare Ort dem wahren für  $11^h 38^m 0^s$  M. Z. Berlin gleich sein, und für diesen finde ich aus Becker's Tafeln, Publ. X der Astr. Gesellschaft:

$\alpha = 21^h 6^m 58^s 37$   $\delta = -23^{\circ} 29' 43.4''$ ,  $\log A = 0.197625$   
R—B =  $-0^s 83$   $-4.5$

Hierbei habe ich den Sonnenort dem Berliner Jahrbuch entnommen und nach Powalky (A. N. Bd. 56, Nr. 1334) auf Hansen, bezw. Leverrier reducirt. Die Rechnung ist zu einer Zeit gemacht, als mir zufällig Leverrier's Tafeln nicht zur Hand waren, und ich habe es für überflüssig gehalten, sie zu wiederholen, obwohl die Reduction auf Leverrier bezüglich der Sonnenbreite und der Schiefe der Ekliptik nicht ganz consequent geschehen konnte. Es kann sich hier höchstens um einige Zehnthelle der Secunde handeln, und bei einer Verwerthung der Beobachtung zur Verbesserung der Planetenbahn wird voraussichtlich die Vergleichung mit den Tafeln ohnehin wiederholt werden.

Bekanntlich hat Herr Prof. Becker bei der Berechnung der Amphitrite-Tafeln eine noch viel ältere Beobachtung berücksichtigt, welche von Powalky als dem Planeten angehörig erkannt worden war, nachdem die Bonner Durchmusterung bewiesen hatte, dass ihr kein gewöhnlicher Fixstern entspricht. Sie ist 10582 Tage früher, als die Amphitrite durch Marth entdeckt wurde, angestellt und stimmt innerhalb  $3''$  mit den Tafeln. Ein Fehlerbetrag von  $12''$  bei den letzteren, 2393 Tage vor der Entdeckung, erscheint also als ein ziemlich grosser. Es ist indessen zu erwägen, dass zum Anschluss an Bessel's Beobachtung von 1825 die Coefficienten einiger Störungsglieder nur empirisch bestimmt sind. Auch stellen zwar die Tafeln die Beobachtungen 1854-1868, welche zur Bestimmung der Bahnelemente gedient haben, sehr gut, und die des nächstfolgenden Jahrzehnts ganz genügend dar, zeigen aber seitdem Abweichungen vom Himmel, die zeitweise mehr als das Doppelte der obigen betragen. Ein Unterschied von  $12''$  im Jahre 1847 kann also nicht ohne weiteres für unmöglich, d. h. für ein Anzeichen eines groben Fehlers der Beobachtung gehalten werden. Immerhin würde, wie bei jeder isolirten wichtigen Beobachtung, so auch hier, ein erneutes sorgfältiges Ansehen der Originalzahlen ebenso von Werth sein, wie eine neue, möglichst scharfe Bestimmung der Reductionselemente der Zone.